

Proyectos arquitectónicos como clave de la docencia transversal

Architectural Projects Design Studio as a key to interdisciplinary teaching

Sentieri-Omarrementería, Carla^a; Martínez-Ventura, Jordi^b

Departamento de Proyectos Arquitectónicos, Universitat Politècnica de València, ^acarsenom@pra.upv.es,
^bjormarv4@doctor.upv.es

Desarrollado dentro del proyecto de tesis *La arquitectura del futuro desde su docencia hoy* financiado por el programa de ayudas de Formación de Profesorado Universitario del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno de España

Abstract

The present article analyses the experience of the School of Architecture of the Universitat Politècnica de València (ETSA-UPV) in order to define the conditions that are required to get an interdisciplinary teaching through the establishment of the integrating space that constitutes the Proyecto Fin de Carrera (Final project) subject of the Máster Universitario en Arquitectura (enabling Master's degree in Architecture). To reach an interdisciplinary teaching, it is necessary to address, by the coordination of all the departments, matters such as the size of the group, the sequentiality of the subjects, the coordination of the calendar and the schedules, the organization of the syllabus, as well as the design of exercises or the spatial organization of the classrooms. The analysis of the case study of the teaching unit Taller 4 in the Máster Universitario en Arquitectura during the academic year 2016-17 enables us to reflect on the interdisciplinary learning process inside the architectural projects design studio subject.

Keywords: *interdisciplinarity, learning, architectural projects design studio, methodology, competences, design, creative process*

Resumen

El presente artículo analiza la experiencia llevada a cabo en la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de la Universitat Politècnica de València (ETSA-UPV) para definir las condiciones necesarias para lograr una docencia transversal a través de la puesta en marcha del espacio integrador que constituye la asignatura de Proyecto Fin de Carrera en el Máster Universitario en Arquitectura. Para alcanzar esta enseñanza transversal, se hace necesario abordar, de manera coordinada entre todos los departamentos, cuestiones como el tamaño del grupo, la secuencialidad de las asignaturas, la coordinación del calendario y los horarios, la organización del programa, así como el diseño de ejercicios o la organización espacial de las aulas. El análisis del caso de estudio de la unidad docente Taller 4 en el Máster Universitario en Arquitectura durante el curso 2016-17 permite reflexionar sobre el proceso de aprendizaje transversal en la asignatura de proyectos arquitectónicos.

Palabras clave: *transversalidad, aprendizaje, proyectos arquitectónicos, metodología, competencias, diseño, proceso creativo*

1. Introducción

En la actualidad, el máster habilitante en arquitectura, la titulación que garantiza la formación para el ejercicio de la profesión de arquitecto, se desarrolla lo largo de un curso en las escuelas de arquitectura españolas y su proceso formativo culmina con la asignatura de Proyecto Fin de Carrera (PFC) a través del diseño de un proyecto. El eje fundamental de estas asignaturas – denominadas Proyectos 1, 2, 3, 4, y 5 a lo largo de los distintos cursos de formación del Grado en Fundamentos de la Arquitectura y Taller de Arquitectura y Proyecto Fin de Carrera en el máster habilitante– es el diseño de proyectos arquitectónicos, mediante los cuales, el alumno se forma en las distintas competencias específicas y transversales demandadas por el mercado laboral (Sentieri Omarrementería and Segrelles 2017).

Conviene recordar la observación que hace Cervera Bravo sobre cómo las botteghe renacentistas fueron el germen de dos modos de entender la enseñanza de taller. El primero de ellos *“es el usado sobre todo en Gran Bretaña y Estados Unidos y ensayado en otros países europeos [...], consistente en la convergencia de todas las materias en un espacio único en el que los alumnos desempeñan tareas también únicas. El otro es el nuestro, aplicado sólo a las materias o partes de ellas en que se proyecta”* (Cervera Bravo 2005, p 310).

Con el objetivo de recuperar el taller de proyectos como el espacio de convergencia de todas las materias, se plantea la asignatura de PFC en el Máster Universitario de Arquitectura en la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de la Universitat Politècnica de València (ETSA-UPV). Así pues, conviene repasar la reflexión planteada en el análisis sobre las escuelas de arquitectura en Australia (Ostwald and Williams 2008) para recoger una serie de cuestiones relevantes sobre el aprendizaje en el taller de diseño de proyectos arquitectónicos como núcleo de la educación arquitectónica. Por una parte, autores como Dietrich Elger y Peter Russell sugieren que, además del diseño de proyectos, el conocimiento de la historia, la geometría, las matemáticas, la construcción, la logística y la economía son igual de importantes en la formación de un arquitecto, es decir, que la formación humanística y técnica es fundamental y consideran que enfatizar en exceso el diseño puede hacer perder la relación con la realidad social y la práctica profesional (Elger and Russell 2006). En esta misma línea, otros autores argumentan que el foco en el diseño puede ser un inconveniente en las escuelas de arquitectura porque produce una sobrevaloración del resultado frente al proceso, dejando en segundo plano la gran cantidad de conocimientos que son necesarios para el desarrollo de un proyecto (Nicol and Pilling 2000) y demandan una mayor reflexión el proceso cognitivo alertando de la falta de formación al respecto (Aldrich 2005).

Por otra parte, no se puede olvidar la dialéctica que se establece entre el diseño y la construcción, entre el propio proceso creativo y la formación técnica que la haga viable. Así como muchas escuelas de arquitectura europeas y americanas han disminuido la formación técnica haciendo perder a la arquitectura su papel predominante en la historia de la construcción del entorno (Segal 2006), defendiendo un predominio del diseño frente a la construcción y la tecnología (Ünay and Özmen 2006) y con una producción de resultados alejados de los procesos y sistemas constructivos (Crimson and Lubbock 1994); las escuelas españolas siguen teniendo una equilibrada formación técnica y artística.

Así pues, a pesar de que durante los últimos cincuenta años la educación del arquitecto ha pivotado alrededor del taller de proyectos, las ventajas de esta metodología se han cuestionado en sucesivas ocasiones y no hay una opinión consensuada sobre qué es un estudio de diseño, o taller de proyectos, o cómo se logran los supuestos resultados. Hay un escaso conocimiento de cómo se produce el proceso creativo y en particular sobre pedagogía en arquitectura

(Ostwald and Williams 2008). Teóricamente, tal y como recoge Bhzad Sidawi en la introducción de su artículo (Sidawi 2014), el sistema de aprendizaje por proyectos en los talleres de la escuela de arquitectura debería desarrollar en los estudiantes la capacidad de resolver de forma innovadora nuevos problemas, pero no siempre es así, y en la mayor parte de los casos se desarrollan nuevos productos, pero no innovadores. En continuidad con esta afirmación, algunos investigadores manifiestan que iniciar y fomentar la creatividad es esencial para el desarrollo de la innovación (Casakin 2007; Johannessen and Olsen 2011). Y una considerable cantidad de enfoques se han sugerido para mejorar el aprendizaje en los talleres de proyectos e incentivar la innovación poniendo el énfasis en la colaboración y en el dialogo social (Fischer 2003; Mamykina, Candy, and Edmonds 2002; Shneiderman 2000).

No obstante, aun no teniendo conocimiento preciso de cómo se produce el aprendizaje, son numerosas las voces que reclaman el taller como el lugar primordial para la formación del arquitecto como recogen Ostwald and Williams. El taller es *“the key place for all educational activities”* (Vesely 2004); *“everything is organized around the design studio as it should be”* (Wigley 2004); *“studio teaching is central to the pedagogy of architectural education”* (Potts 2000); el taller es *“the heart of architectural education”* pero también añade que asimismo es su potencial problema (Cuff 1991).

Como resultado, el modelo de taller, que en su momento fue una propuesta radical de aprendizaje, está actualmente presente en todas las escuelas, incluso en aquellas en las que no representa ni un espacio ni un sistema articulador o troncal como fue en su origen. Aun así, es contemplado en su currículum y, en la mayoría de los casos, está vinculado a una materia en la que se proyecta.

De igual modo, podríamos establecer que la docencia transversal es determinante en tanto que reconocemos que *“ninguna rama del conocimiento humano se compone de hechos desunidos, datos y cifras disgregados, sino de un todo único. Así sucede –como expresa Wickersham– que ningún curso de instrucción puede considerarse completo mientras no se hayan manifestado las relaciones lógicas existentes entre las diversas asignaturas”* (de Anasagasti 1923, p 257).

Y, como consecuencia, reconociendo que hay diferencias notables en el carácter troncal de la asignatura de proyectos entre distintos países, en algunos casos esta materia se intenta erigir como espacio de integración disciplinar en la formación del arquitecto, para proporcionar significación al resto de materias y responsabilizarse, además, de la enseñanza de los conocimientos y competencias que le son propias. Este es el caso de estudio del PFC en el Máster Universitario en Arquitectura de la ETSA-UPV, donde se hace necesaria una enseñanza transversal a través de proyectos arquitectónicos que requiere abordar, de manera coordinada entre todos los departamentos, cuestiones como el tamaño de los grupos, la secuencialidad de las materias, la coordinación del calendario y los horarios, la organización del programa, así como el diseño de ejercicios o la organización espacial de los lugares de trabajo.

Y, en este contexto, durante el curso 2016-17, en la unidad docente Taller 4 y mediante la asignatura de PFC del Departamento de Proyectos Arquitectónicos de la ETSA-UPV se ha llevado a cabo una experiencia con el objetivo de formar al alumno de arquitectura en competencias específicas y transversales de manera coordinada, suponiendo una primera aproximación a una estructura global para un máster habilitante.

2. El Máster (habilitante) Universitario en Arquitectura de la Universitat Politècnica de València (UPV)

El máster de la ETSA-UPV ofrece un programa anual de 60 créditos repartidos en dos semestres de 30 créditos cada uno (Fig. 1). El primer semestre incluye dos asignaturas optativas y dos asignaturas de tipo técnico –Proyecto de Ejecución Estructural y Proyecto Constructivo– junto con la asignatura de Taller de Arquitectura (TdA) –de tipo proyectual–, cuya docencia comparte el departamento de proyectos arquitectónicos con los de composición y urbanismo, de tal forma que durante el desarrollo del proyecto estas tres materias se apoyen y complementen (Fig. 2).



Fig. 1: Asignaturas, departamentos y créditos asignados en la docencia del Máster Universitario en Arquitectura

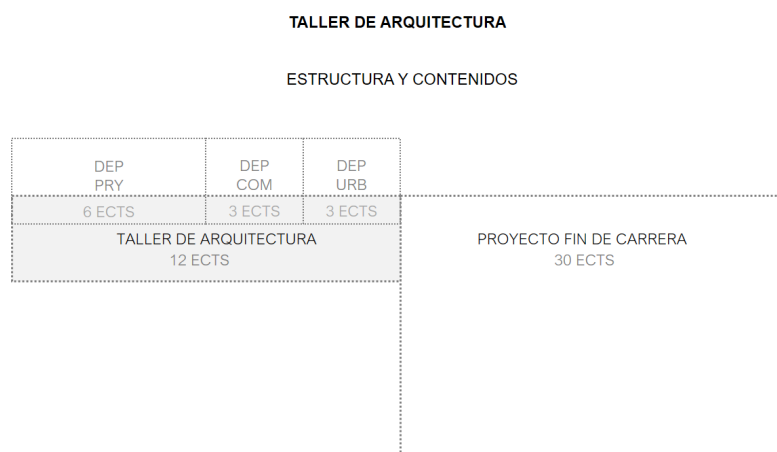


Fig. 2: Departamentos y créditos asignados en la docencia de la asignatura de Taller de Arquitectura

El segundo cuatrimestre se corresponde íntegramente con la realización del PFC, cuya docencia comparten 10 departamentos: de proyectos arquitectónicos (PRY), estructuras (STR), construcción (CTR), urbanismo (URB), expresión gráfica (EGA), composición (COM), ingeniería del terreno (TER) y física aplicada (FIS) (Fig. 3).

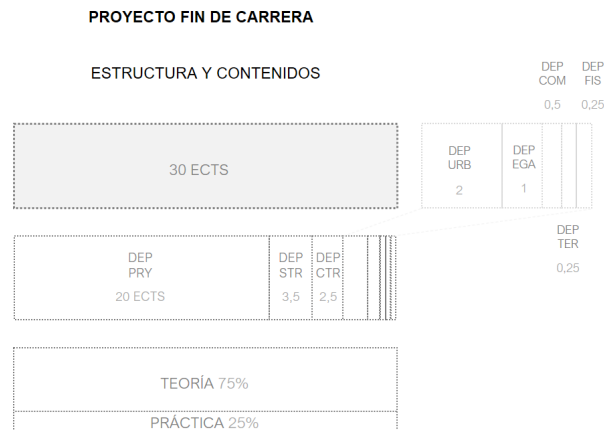


Fig. 3: Departamentos y créditos asignados en la docencia de la asignatura de Proyecto Fin de Carrera

2.1. Taller de Arquitectura (TdA)

Como cita Muñoz Cosme de Miguel del Rey Aynat: *“El proyecto sirve de apoyo al pensamiento a través de la observación crítica de la realidad, generando espacios o perfilando lugares donde cobijar nuevas o viejas funciones, siendo el soporte desde el cual pensar y construir la arquitectura. Da forma a nuevos sistemas espaciales, valorando una particular relación con la naturaleza y materializando la idea según un desarrollo técnico y una cultura. Todo ello tiene que ver con proyectar, con pensar gráficamente, con dibujar-construyendo, (...) ésas son las funciones propias del arquitecto”* (Muñoz Cosme 2008, pp 20-21).

La asignatura de Taller de Arquitectura corresponde a un taller de proyectos y, dada la carga que supone la realización de un Proyecto Fin de Carrera –cuyo desarrollo se produce durante el segundo semestre–, TdA se concibe como un inicio del proyecto final, con una fase analítica para determinar las condiciones y puntos de partida necesarios para la realización del PFC. Durante el curso 2016-17, según dictaba el enunciado, el ejercicio propuso un centro que integraba el uso de alojamiento temporal con el de centro de terapia ocupacional para menores. Constando, por una parte, de residencia, con las características de hogares funcionales, y, por otra, de instalaciones y servicios, abiertos también a los no residentes, destinados a su manutención, asesoramiento y formación con el objeto de propiciar su inserción educativa, social y laboral.

La parcela en la que se desarrolló el ejercicio se ubicaba en el barrio, y antigua población, de la Fonteta de Sant Lluís, situada en el distrito de Quatre Carreres al sur de la ciudad de Valencia, rodeado de grandes infraestructuras viarias y ferroviarias excepto en su límite oriental, que linda con la huerta.

Dada esta condición de periferia urbana en la que se superponen trazados urbanos y edificaciones de épocas diversas en una situación fronteriza con la huerta histórica, desde la

materia de urbanismo, tras una clase teórica y una visita al lugar, los alumnos analizaron el emplazamiento en grupos de 3 o 4 bajo los siguientes bloques/temáticas:

- G1-2 El entorno lejano y cercano (2 grupos)

Relación con la huerta: caminos, acequias, estructura parcelaria... Relación con los tejidos urbanos: calles, caminos, bordes... Evolución histórica: invariantes, proceso de ocupación, distorsiones... Paisaje lejano. Análisis de percepción: ruido, vistas... Paisaje cercano. Análisis de fachadas, integración... El planeamiento urbano.

- G3 El barrio

Diferentes morfologías urbanas. Agrupación por tipologías arquitectónicas. Vida en la calle: usos, dotaciones, lugares de reunión, ejes estructuradores... Tiempo y ciudad: edad de la edificación y estado de conservación aparente.

- G4 El espacio público

Debilidades: accesibilidad, suciedad, inseguridad, distorsiones, baja calidad ambiental... Fortalezas: vistas, alta calidad ambiental, buen estado de conservación, vitalidad... Vegetación: infraestructura verde, su relación con la ciudad y la huerta... Movilidad: aparcamiento, presencia del vehículo, bicicletas, peatones...

- G5 Contexto socioeconómico

Indicadores en relación a la media de la ciudad de Valencia y su percepción a través de entrevistas: tasa de paro, analfabetismo, población extranjera, dependencia y otros datos descriptivos de la situación socioeconómica del barrio.

Además de realizar una maqueta del lugar a escala 1/500 entre todos los grupos.

En paralelo, desde la materia de composición, los alumnos analizaron en parejas dos obras de arquitectura (Tabla 1), seleccionadas en relación a la temática del curso, de acuerdo con el siguiente esquema:

- Se analizará la relación del proyecto con el entorno natural o urbano, el modo en que se implanta y las referencias que establece. De modo análogo se analizará la organización interna identificando cómo se estructuran los espacios y su carácter público o privado, determinando las características de la relación lugar / espacio.

- Se investigará sobre el origen y la evolución de los componentes arquitectónicos que definen el proyecto, considerados en sus vertientes simbólicas y utilitarias, poniendo de relieve los rasgos distintivos de la relación función / forma.

- Se precisará el papel que la estructura posee en el proyecto, definiendo los aspectos que afectan al vínculo entre el sistema portante, las superficies de cerramiento y la adecuación de los materiales utilizados, estableciendo las cualidades de la relación técnica / construcción.

- Se estudiarán las relaciones entre la obra arquitectónica y su mundo cultural a partir de la identificación del orden interno elegido para su configuración, debiendo interpretar las

particularidades de la relación cultura / orden.

	Arquitecto	Obra	Emplazamiento	Año
G1	Eugène Beaudouin y Marcel Lods	Escuela al aire libre	Suresnes, Francia	1932-35
	Aldo van Eyck	Orfanato	Ámsterdam, Holanda	1955-60
G2	César Portela	Viviendas para una comunidad de gitanos	Campaño-Poio, España	1971-74
	Alejandro Aravena	Quinta Monroy	Iquique, Chile	2001-04
G3	Kazuyo Sejima	Residencia para mujeres	Kumamoto, Japón	1990-91
	Peter Zumthor	Viviendas para personas mayores	Chur, Suiza	1989-93
G4	Herman Hertzberger	Escuela Apollo	Ámsterdam, Holanda	1980-83
	Anna Heringer y Eike Roswag	Escuela METI	Rudrapur, Bangladesh	2004-05
G5	Alejandro de la Sota	Residencia infantil de verano	Miraflores de la Sierra, España	1957-59
	Tezuka Architects y Masahiro Ikeda	Escuela infantil Fuji	Tachikawa, Japón	2007

Tabla 1: Relación de proyectos seleccionados para el análisis en grupos

Finalmente, desde la materia de proyectos se abordaron las primeras aproximaciones de lo que podía ser el proyecto mediante algunas clases teóricas y sesiones de puesta en común y de seguimiento del proyecto como, por ejemplo, una sesión de PechaKucha en la que los alumnos presentaban, a través de 10 imágenes, el ambiente de proyecto que querían conseguir.

La entrega final consistió en un proyecto presentado en paneles verticales A1 con la síntesis de la propuesta, dos maquetas a escalas 1/500 y 1/200, y un cuaderno A3 con un contenido mínimo similar al exigido por el Código Técnico de la Edificación (CTE) para un proyecto básico, además de un primer encaje constructivo, estructural y de trazado de instalaciones (Tabla 2, Fig. 4).

	Documento	Escala
Memoria	Descriptiva y justificativa	
	Constructiva	
	De cumplimiento de DBSI y DBSUA	
	Vistas	
Planos	Situación y emplazamiento	1/5000, 1/1000, 1/500
	Alzados y secciones del estado previo	1/200
	Alzados de proyecto con el entorno	1/200
	Plantas de distribución, cotas y superficies	1/100
	Planta de cubiertas	1/100
	Plantas de DBSI y DBSUA	1/100
	Plantas de esquemas de instalaciones	1/100
	Plantas de cimentación y estructuras	1/100
	Alzados y secciones generales	1/100
	Planta, alzado y sección constructiva general	1/50

Tabla 2: Entrega TdA. Contenido documental mínimo del cuaderno A3

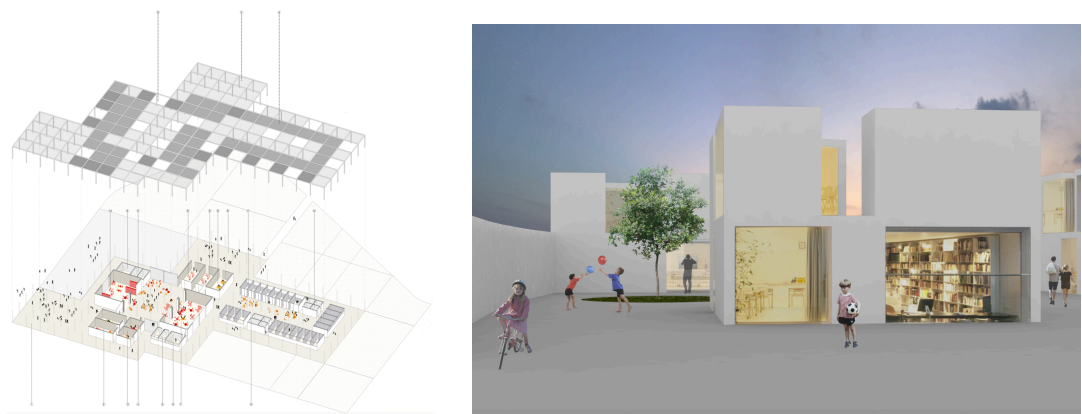


Fig. 4: Entrega de TdA. Proyectos de las alumnas: Lilia Zaragoza Asensio y Carlota Hernández Martín

Asimismo, los alumnos tenían que entregar dos memorias de 3000 palabras cada una, una relativa a composición y otra a urbanismo, en las que justificaban las decisiones adoptadas durante el proceso de proyecto (Fig. 5). El desarrollo de estos documentos, en paralelo al desarrollo del proyecto, fue dirigido y tutorizado por el profesor vinculado a cada materia y se apoyó con sesiones teóricas sobre ejercicios y reflexiones similares.

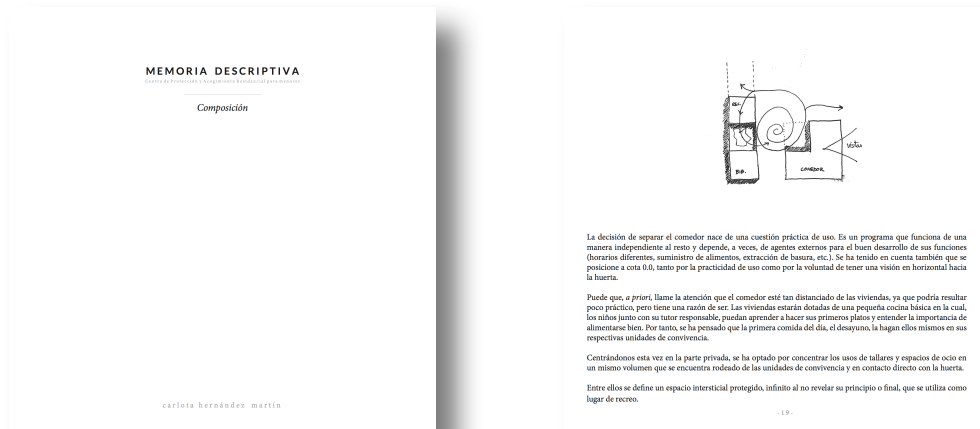


Fig. 5: Entrega de TdA. Memoria de composición de la alumna: Carlota Hernández Martín

2.2. Proyecto Fin de Carrera (PFC)

Como cita Muñoz Cosme de Vittorio Gregotti: *“Desde el punto de vista de la arquitectura, el proyecto es el modo en que se organizan y fijan, en sentido arquitectónico, los elementos de cierto problema. Éstos han sido elegidos, elaborados, dotados de intención a través del proceso de la composición, hasta establecer entre ellos nuevas relaciones en las cuales el sentido general (estructural) pertenece, al fin, a la cosa arquitectónica, a la nueva cosa que hemos construido por medio del proyecto”* (Muñoz Cosme 2008, p 115).

La asignatura de Proyecto Fin de Carrera, concebida como una asignatura compartida con otros nueve departamentos de la Escuela para potenciar el carácter integrador y multidisciplinar de un proyecto, requiere que los responsables de la docencia de cada una de las áreas se coordinen para organizar el proceso formativo del modo más conveniente.

Dicha asignatura tiene una carga total de 30 ECTS, de los cuales, la mayor parte –20 erts– corresponden al departamento de proyectos, mientras que el resto es compartido por los departamentos de estructuras (3,5 ECTS), construcción (2,5 ECTS), urbanismo (2 ECTS), expresión gráfica (1 ECTS), composición (0,5 ECTS), física aplicada (0,25 ECTS) e ingeniería del terreno (0,25 ECTS); siendo la carga teórica de un 75% y la práctica de un 25%, y el tiempo de dedicación correspondiente a un ECTS de 25 horas –con una carga presencial equivalente a un 40% frente al 60% de carga no presencial dedicada, fundamentalmente, al desarrollo individual del proyecto–.

3. Organización del PFC en la unidad docente Taller 4

Se analiza la experiencia que se lleva a cabo en la unidad docente de Taller 4, dirigida por Eduardo de Miguel Arbonés, durante el curso 2016-17 en la asignatura de PFC. Según lo indicado anteriormente, cada semana el estudiante dedica 20 horas presenciales, repartidas en cinco horas diarias todos los días de la semana excepto el jueves (Fig. 6).

PROYECTO FIN DE CARRERA

HORARIO

20 H SEMANALES			
LUNES 5 H	MARTES 5 H	MIÉRCOLES 5 H	VIERNES 5 H

Fig. 6: Distribución horas semanales en la asignatura de PFC

A partir de esta distribución, el calendario se organiza desde la unidad docente siguiendo un reparto variable en función de las necesidades del ejercicio, cuya distribución es posible dado el reparto desigual de créditos entre materias. Por su baja carga docente, las materias de ingeniería del terreno y física aplicada intervienen con unas clases generales al inicio del PFC, para que los alumnos puedan conocer los conceptos globales sobre las condiciones del terreno en el que van a trabajar –los distintos sistemas de cimentación según las características de la edificación y el terreno existente– en el caso de Ingeniería del terreno; y sobre las condiciones acústicas necesarias para el edificio que deben proyectar en el caso de física aplicada (Fig. 7).

febrero	lunes	martes	miércoles	jueves	viernes
			1	2	3
6		7 Conferencia Luis Juan Luján Inés García Charlana	8 TdA Pre-entrega y Sesión Crítica	9	10
13		14	15	16	17 9.30 Estructuras Prof.: David Gallardo
20		21 9.30 Instalaciones Prof.: Jaime Langa	22 10.00 Visita CEVISAMA	23	24 TdA Entrega Final
27 9.30 TdA Sesión Crítica Prof.: Eduardo de Miguel / Rafael Ternes / Fernando Aranda / Carlos Meri		28 9.30 TdA Sesión Crítica Prof.: Eduardo de Miguel / Rafael Ternes / Fernando Aranda / Carlos Meri 13.30 Presentación TFM			
marzo			1 9.30 Proyectos Prof.: Carlos Meri	2	3 Viaje
6 9.30 Proyectos Prof.: Carlos Meri		7 9.30 Urbanismo Prof.: Paloma Martín	8 9.30 Proyectos Prof.: Carlos Meri	9	10 9.30 Proyectos Prof.: Eduardo de Miguel
12.00 Ingeniería del Terreno Prof.: Miguel Ángel Carrión		12.00 Estructuras Prof.: David Gallardo			
13 9.30 Proyectos Prof.: Carlos Meri		14 9.30 Urbanismo Prof.: Paloma Martín	15 9.30 Proyectos Prof.: Carlos Meri	16	17 Festivo
		12.00 Física Aplicada Prof.: Ana López	12.00 Construcción Prof.: Guillermo González		
20 Festivo		21 9.30 Conferencia Arturo Franco	22 9.30 Proyectos Prof.: Carlos Meri	23 TFG - TFM Aula Abierta Precursus	24 9.30 Proyectos Prof.: Eduardo de Miguel
			12.00 Construcción Prof.: Guillermo González		Entrega Espacio Público e Instalaciones Precursus TFG - TFM
27 9.30 Proyectos Prof.: Carlos Meri		28 9.30 Urbanismo Prof.: Paloma Martín	29 9.30 Proyectos Prof.: Carlos Meri	30	31 9.30 Expresión Gráfica Prof.: Francisco Juan
			12.00 Construcción Prof.: Guillermo González		Entrega de Estructura

Fig. 7: Intervención de las materias de ingeniería del terreno y física aplicada en la asignatura de PFC

Posteriormente, las materias de composición y de expresión gráfica participan en las sesiones críticas en el inicio del PFC –en las que se revisan los ejercicios de TdA como punto de partida del semestre– y en las entregas intermedias. Si bien la implicación de composición no es mayor por su presencia durante el primer semestre, en el caso de expresión gráfica se imparten de forma puntual clases específicas de análisis gráficos de proyectos.

En paralelo, las materias de estructuras y de construcción estuvieron presentes puntualmente desde el principio del curso para orientar a los alumnos en las primeras consideraciones al respecto del proyecto a través de sesiones teóricas (Fig. 8). Y, tras la entrega intermedia, su carga se concentró en la tutorización de cada uno de los proyectos. Mientras que la materia de urbanismo limita su presencia al primer tramo del semestre para dar continuidad al encaje del proyecto –iniciado en TdA, donde la materia ya tenía carga docente– y al final del mismo, para su definición pormenorizada (Fig. 9).

	lunes	martes	miércoles	jueves	viernes
febrero			1	2	3
	6	7	8	9	10
		Conferencia Luis Juan Luján Inés García Clariana	TdA Pre-entrega y Sesión Crítica		
					17 9.30 Estructuras Prof.: David Gallardo
	20	21	22	23	24
		9.30 Instalaciones Prof.: Jaime Langa	10.00 Visita CEVISAMA		TdA Entrega Final
	27 9.30 TdA Sesión Crítica Prof.: Eduardo de Miguel / Rafael Ternes / Fernando Aranda / Carlos Meri	28 9.30 TdA Sesión Crítica Prof.: Eduardo de Miguel / Rafael Ternes / Fernando Aranda / Carlos Meri 13.30 Presentación TFM			
marzo			1	2	3
			9.30 Proyectos Prof.: Carlos Meri		Viaje
	6 9.30 Proyectos Prof.: Carlos Meri 12.00 Ingeniería del Terreno Prof.: Miguel Ángel Carrón	7 9.30 Urbanismo Prof.: Paloma Martín 12.00 Estructuras Prof.: David Gallardo	8 9.30 Proyectos Prof.: Carlos Meri	9	10 9.30 Proyectos Prof.: Eduardo de Miguel
	13 9.30 Proyectos Prof.: Carlos Meri	14 9.30 Urbanismo Prof.: Paloma Martín 12.00 Física Aplicada Prof.: Ana Llopis	15 9.30 Proyectos Prof.: Carlos Meri 12.00 Construcción Prof.: Guillermo González	16	17 Festivo
	20 Festivo	21 9.30 Conferencia Arturo Franco	22 9.30 Proyectos Prof.: Carlos Meri 12.00 Construcción Prof.: Guillermo González	23 TFG - TFM Aula Abierta Precuelgue	24 9.30 Proyectos Prof.: Eduardo de Miguel Entrega Espacio Público e Instalaciones Precuelgue TFG - TFM
	27 9.30 Proyectos Prof.: Carlos Meri Sesión Crítica de Instalaciones	28 9.30 Urbanismo Prof.: Paloma Martín Sesión Crítica de Espacio Público	29 9.30 Proyectos Prof.: Carlos Meri 12.00 Construcción Prof.: Guillermo González	30	31 9.30 Expresión Gráfica Prof.: Francisco Juan Entrega de Estructura

Fig. 8: Intervención de las materias de estructuras y construcción en la asignatura de PFC

Proyectos arquitectónicos como clave de la docencia transversal

	lunes	martes	miércoles	jueves	viernes
febrero			1	2	3
	6	7	8	9	10
		Conferencia Luis Juan Luján Inés García Carriera	TdA Pre-entrega y Sesión Crítica		
	13	14	15	16	17
					9.30 Estructuras Prof.: David Gallardo
	20	21	22	23	24
		9.30 Instalaciones Prof.: Jaime Langa	10.00 Visita CEVISAMA		TdA Entrega Final
	27	28			
	9.30 TdA Sesión Crítica Prof.: Eduardo de Miguel / Rafael Torres / Fernando Aranda / Carlos Meri	9.30 TdA Sesión Crítica Prof.: Eduardo de Miguel / Rafael Torres / Fernando Aranda / Carlos Meri 13.30 Presentación TFM			
marzo			1	2	3
			9.30 Proyectos Prof.: Carlos Meri		Viaje
	6	7	8	9	10
	9.30 Proyectos Prof.: Carlos Meri 12.00 Ingeniería del Terreno Prof.: Miguel Ángel Carrión	9.30 Urbanismo Prof.: Paloma Martín 12.00 Estructuras Prof.: David Gallardo	9.30 Proyectos Prof.: Carlos Meri		9.30 Proyectos Prof.: Eduardo de Miguel
	13	14	15	16	17
	9.30 Proyectos Prof.: Carlos Meri	9.30 Urbanismo Prof.: Paloma Martín 12.00 Física Aplicada Prof.: Ana López	9.30 Proyectos Prof.: Carlos Meri 12.00 Construcción Prof.: Guillermo González		Festivo
	20	21	22	23	24
	Festivo	9.30 Conferencia Arturo Franco	9.30 Proyectos Prof.: Carlos Meri 12.00 Construcción Prof.: Guillermo González	TFG - TFM Aula Abierta Precuelgue	9.30 Proyectos Prof.: Eduardo de Miguel Entrega Espacio Público e Instalaciones Precuelgue TFG - TFM
	27	28	29	30	31
	9.30 Proyectos Prof.: Carlos Meri Sesión Crítica de Instalaciones	9.30 Urbanismo Prof.: Paloma Martín Sesión Crítica de Espacio Público	9.30 Proyectos Prof.: Carlos Meri 12.00 Construcción Prof.: Guillermo González		9.30 Expresión Gráfica Prof.: Francisco Juan Entrega de Estructura

Fig. 9: Intervención de la materia de urbanismo en la asignatura de PFC

Tanto las sesiones críticas iniciales como las intermedias se plantearon de forma conjunta para revisar los ejercicios entre los profesores con mayor dedicación docente, generando entre todos un enriquecedor diálogo en torno al proyecto, de tal forma que se evitaron docencias divergentes, se introdujo al alumno en el ejercicio de integración de distintas disciplinas a través del debate entre profesores y alumnos, y se motivó su actitud crítica (Fig. 10).



Fig. 10: Debate entre los profesores de construcción y estructuras y los alumnos en una sesión conjunta

Para que esto fuese posible, los profesores se vieron obligados a impartir horas no reconocidas, pues los créditos de las materias coincidían con el encargo docente hecho a los distintos departamentos y, a su vez, con las horas previstas en el calendario de la asignatura, evidenciando que el plan no contemplaba la docencia colegiada a través del solapamiento de profesores (Fig. 11).

PROYECTO FIN DE CARRERA	
DOCENCIA COLEGIADA	
CRÉDITOS PFC	
30 ECTS / 300 horas presenciales	
ENCARGO DOCENTE A LOS DEPARTAMENTOS	
20 ECTS / 200 horas	10 / 100
HORAS PREVISTAS EN EL HORARIO / CALENDARIO	
300 horas de clase	
22 ECTS / 220 horas	10 / 100

Fig. 11: Previsión para poder establecer docencia colegiada manteniendo el número de créditos presenciales

Por último, en el caso de proyectos, la docencia fue regular de lunes y miércoles durante todo el curso, en la que se tutorizaron los ejercicios y, puntualmente, se impartieron clases teóricas analizando proyectos a nivel de detalle y de ejecución. Durante la fase final, para la formación teórica/técnica de los alumnos, se organizaron sesiones técnicas en colaboración con empresas del sector, como por ejemplo, sobre sistemas de particiones con Kanuf, sobre climatización con Daikin, o sobre huecos de fachada con Technal, con la intención de acercar a los alumnos al mundo real de la construcción y darles la oportunidad de preguntar cuestiones directamente relacionadas con sus proyectos. Para aprovechar este esfuerzo, durante estas jornadas se invitó a participar también a los alumnos de otra unidad docente del departamento de proyectos, el Taller 5.

En las últimas semanas, la tutorización en el aula pasó a ser mucho más puntual dejando huecos en el horario de clase para trabajo en la misma, de tal forma que un mes antes de la entrega final, los alumnos formalizaron una preentrega (Fig. 12) para ver si el proyecto estaba preparado para su presentación final.



Fig. 12: Pre-entrega de PFC. Alumna: Carlota Hernández Martín

La entrega final consistiría en un proyecto presentado con 10 paneles verticales A1 con la síntesis de la propuesta, dos maquetas a escalas 1/500 y 1/200 y un cuaderno A3 con un contenido mínimo equivalente al exigido por el CTE para un proyecto de ejecución, sin incluir medición/presupuesto ni pliego de condiciones técnicas (Tabla 3).

	Documento	Escala
Memoria	Descriptiva y justificativa	
	Constructiva	
	De cumplimiento de Código Técnico de la Edificación	
	De cálculo de estructuras	
	De cálculo de instalaciones	
	Vistas	
Planos	Situación y emplazamiento	1/5000, 1/1000, 1/500
	Alzados y secciones del estado previo	1/200
	Alzados de proyecto con el entorno	1/200
	Plantas de distribución, cotas y superficies	1/100
	Planta de cubiertas	1/100
	Plantas de DBSI y DBSUA	1/100
	Plantas de instalaciones	1/100
	Plantas de cimentación y estructuras	1/100
	Alzados y secciones generales	1/100
	Planta, alzado y sección constructiva general	1/50
	Sección constructiva completa de fachada	1/20
	Axonometría constructiva	1/20

Tabla 3: Entrega PFC. Contenido documental mínimo del cuaderno A3

Una semana después de la entrega final (Fig. 13), los alumnos defendieron el proyecto ante un tribunal universitario compuesto por cinco miembros. Dos pertenecientes al departamento de proyectos –pero uno no debía haber impartido docencia en el PFC–, dos pertenecientes a departamentos distintos al de proyectos –para potenciar la transversalidad– y uno de ellos un invitado externo a la universidad que pudiera ofrecer una visión más vinculada con el mundo profesional y una valoración más objetiva respecto al resultado final frente a las valoraciones de los profesores involucrados, que podrían valorar más el proceso (Fig. 14).



Fig. 13: Entrega de PFC. Alumna: Carlota Hernández Martín



Fig. 14: Defensa de PFC. Alumna: Carlota Hernández Martín

4. Conclusiones

Según cita Alborno Rugeles de Sastre: *“La fragmentación de los currículos en áreas disciplinares y la autonomía de cada una de ellas, hace difícil relacionar contenidos y encontrar la síntesis buscada en los talleres de proyectos”* (Alborno Rugeles et al. 2015).

En este sentido, el proceso de seguimiento del curso, junto con las entrevistas realizadas, ha permitido determinar unas conclusiones en las que se indican las fortalezas detectadas y las oportunidades para una mejor docencia transversal.

La primera necesidad para un correcto aprendizaje transversal es la **existencia de un ejercicio/proyecto único** como elemento determinante para motivar y posibilitar un aprendizaje integral, ya que concentra la atención y articula todas las materias hacia su aplicación en la solución para el proyecto arquitectónico.

De todas formas, esto no es condición suficiente, ya que requiere de una **adecuada coordinación de la asignatura mediante un calendario y horarios** que, en función de las necesidades del proyecto, secuencie los contenidos/aprendizajes obtenidos de las distintas materias para permitir al alumno llegar a una propuesta coherente. Aunque el proceso de desarrollo de un proyecto no es estrictamente lineal, sí que hay una serie de cuestiones básicas que pueden ser ordenadas de forma cronológica, como es el análisis del lugar – siempre previo a cualquier toma de decisiones–, el conocimiento del estado de la cuestión de un tema –qué soluciones previas se han dado a un programa concreto–, o el análisis de los usuarios o el programa para el que hay que realizar el proyecto. Todas estas cuestiones son evidentemente necesarias antes del inicio de cualquier propuesta de proyecto si pensamos que la cultura es una acumulación de saberes a lo largo del tiempo.

Así pues, conviene establecer un calendario que organice estas fases teniendo en cuenta que es importante la existencia de un horario compartido que permita la **docencia colegiada** y por

lo tanto es necesario que el encargo docente sea suficiente para que exista un solapamiento entre materias que lo haga posible.

Junto a esta coordinación de calendario, es deseable que el **equipo de profesores sea afín en su relación con las formas de ver/entender la docencia y la profesión** ya que facilita la tarea de aprendizaje del alumno aunque disminuye su percepción de un mundo heterogéneo. Y aunque cada unidad docente coordina a un equipo de profesores, sería deseable que hubiese una organización general para aunar esfuerzos en la organización de sesiones técnicas o clases magistrales, muchas veces difíciles de organizar.

Por otra parte, respecto a los espacios de aprendizaje, habiéndose reconocido el valor de la **integración de todas las materias en un espacio único**, es imprescindible implantar el aula/taller desde el inicio del curso, ya con la asignatura de TdA, para generar el hábito de trabajo en el aula y que esta contemple las distintas metodologías utilizadas por todos los profesores, de tal forma que no sea necesario cambiar continuamente la disposición del mobiliario. Debería contar con una zona para exposiciones, una para trabajo en grupo, otra para trabajo individual y otra para clases expositivas. De igual modo, sería deseable que el alumno dispusiese del espacio sin limitación horaria para trabajar de forma continua –como si de un taller se tratara– pudiendo almacenar todo el material necesario dentro el aula o próximo a ella.

Finalmente, se puede decir que, como la enseñanza integral es determinante para que al alumno aprenda de forma significativa, esto se puede conseguir a través de una docencia transversal coordinada desde el proceso de integración que proporcionan las asignaturas de proyectos en el Máster, y que requiere de un esfuerzo de coordinación importante, de mucho diálogo y de docencia colegiada en espacios compartidos de los que los alumnos dispongan como si fueran propios. Es una buena experiencia que invita extrapolar este planteamiento a las asignaturas de proyectos del Grado en Fundamentos de la Arquitectura y a las asignaturas impartidas en paralelo a TdA durante el primer semestre del Máster Universitario en Arquitectura.

5. Bibliografía

- Albornoz Rugeles, Cristina et al. 2015. "A Favor de La Enseñanza Integral En El Primer Año de Arquitectura." *Arquitecturas del Sur* 33(48): 6–17.
- Aldrich, Tony. 2005. "Self-Awareness and Empowerment in Architectural Education: A Case Study." In *New Practices, New Pedagogies: A Reader*, ed. Malcolm Miles. London: Routledge, 173–90.
- de Anasagasti, Teodoro. 1923. *Enseñanza de La Arquitectura. Cultura Moderna Técnico Artística*. eds. Instituto Juan Herrera and Escuela Técnica Superior de Arquitectura. Madrid: Instituto Juan de Herrera.
- Casakin, Hernan Pablo. 2007. "Metaphors in Design Problem Solving: Implications for Creativity." *International Journal of Design* 1(2): 21–33.
- Cervera Bravo, Jaime. 2005. "Distribución de Los Contenidos En Horas de Trabajo Y Asignación de Créditos Europeos (ECTS)." In *Libro Blanco. Título de Grado En Arquitectura*, ed. Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y la Acreditación. Madrid, 307–16.

- Crinson, Mark, and Jules Lubbock. 1994. *Architecture: Art or Profession? Three Hundred Years of Architectural Education in Britain*. Manchester: Manchester University Press.
- Cuff, Dana. 1991. *Architecture: The Story of Practice*. ed. MIT Press. Cambridge and London.
- Elger, Dietrich, and Peter Russell. 2006. "Crisis? What Crisis? Approaching Information Space: New Dimensions in the Field of Architecture." *International Journal of Architectural Computing* 4(1): 107–21.
- Fischer, G. 2003. "Designing Social Networks in Support of Social Creativity." In *ECSCW*, Helsinki.
- Johannessen, Jon-Arild, and Bjørn Olsen. 2011. "Project as Communicating Systems: Creating a Culture of Innovation and Performance." *International Journal of Information Management* 31(1): 30–37.
- Mamykina, Lena, Linda Candy, and Ernest Edmonds. 2002. "Collaborative Creativity." *Communications of the ACM* 45(10): 96–99.
- Muñoz Cosme, Alfonso. 2008. *El PROYECTO de Arquitectura. Concepto, Proceso Y Representación*. ed. Jorge Sainz. Barcelona: Editorial Reverté.
- Nicol, David, and Simon Pilling. 2000. "Architectural Education and the Profession: Preparing for the Future." In *Changing Architectural Education: Toward a New Professionalism*, eds. David Nicol and Simon Pilling. London: E & FN Spon, 1–26.
- Ostwald, Michael J., and Anthony Williams. 2008. 1 *Understanding Architectural Education in Australasia: Volume 1: An Analysis of Architecture Schools, Programs, Academics and Students*. ed. Australian Learning and Teaching Council. Sydney.
- Potts, Wendy. 2000. "The Design Studio as a Vehicle for Change." In *Changing Architectural Education: Toward a New Professionalism*, eds. David Nicol and Simon Pilling. London: E & FN Spon, 241–51.
- Segal, Paul. 2006. *Professional Practice: A Guide to Turning Designs into Buildings*. New York: W.W. Norton & Company.
- Sentieri Omarrementería, Carla, and Damià Segrelles. 2017. "Repositorio En La Nube de Buenas Prácticas Para El Desarrollo de Competencias Transversales Mediante Un Aprendizaje Basado En Proyectos Arquitectónicos." In *IV Congreso Internacional Sobre Aprendizaje, Innovación Y Competitividad*, eds. Francisco José García Peñalvo and Marisa Sein-Echaluze Lacleta. Zaragoza.
- Shneiderman, Ben. 2000. "Creating Creativity: User Interfaces for Supporting Innovation." *ACM Transactions on Computer-Human Interaction* 7(1): 114–38.
- Sidawi, Bhazad. 2014. "The Tale of Innovation in Two Departments of Architecture in the Kingdom of Saudi Arabia." *International Journal of Architecture, Engineering and Construction* 3(4): 275–86.
- Ünay, Ali Ihsan, and Cengiz Özmen. 2006. "Building Structure Design as an Integral Part of Architecture: A Teaching Model for Students of Architecture." *International Journal of Technology and Design Education* 16(3): 253–71.

Vesely, Dalibor. 2004. "Back to School: Architectural Education - The Information and the Argument." *Architectural Design* 74(5): 63–66.

Wigley, Mark. 2004. "Back to School: Architectural Education - The Information and the Argument." *Architectural Design* 74(5): 13–23.